

PANORAMA DO MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NAS REGIÕES INTEGRADAS DO ESTADO DO PARÁ NO PERÍODO DE 2015 A 2020

Karoline Borges - k257690@dac.unicamp.br
Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, Faculdade de Tecnologias
R. Paschoal Marmo, 1888 - Jardim Nova Itália
CEP: 13484-332 - Limeira – SP

Elaine Cristina Catapani Poletti – elainec@unicamp.br
Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, Faculdade de Tecnologias

Marco Aurélio Soares de Castro - marcocastro@ft.unicamp.br
Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, Faculdade de Tecnologias

Carmenlucia Santos Giordano Penteado - clucia@unicamp.br
Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, Faculdade de Tecnologias

Resumo: A Amazônia Legal, composta por nove estados, sete deles situados na região Norte do Brasil, é conhecida por suas exuberantes fauna e flora, além da vasta quantidade de recursos hídricos. No entanto, essas riquezas naturais estão comprometidas pelas ações humanas que afetam o meio ambiente e a qualidade de vida da população local. Entre as atividades humanas que prejudicam a qualidade ambiental da região, destaca-se a ausência de infraestrutura de saneamento, como a carência de sistemas de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto doméstico, manejo de águas pluviais e gestão de resíduos sólidos. Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar os indicadores de saneamento, com ênfase na gestão de resíduos sólidos nos municípios do Pará, no período de 2015 a 2020. A metodologia adotada foi uma pesquisa básica descritiva, com abordagem quali-quantitativa, baseada em dados extraídos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). As informações foram organizadas em um banco de dados elaborado no Microsoft Excel, onde foram realizadas as análises estatísticas e gerados os gráficos correspondentes. Os resultados apontam deficiências no manejo dos resíduos nas Regiões de Integração (RIs) do Estado do Pará, além de uma quantidade significativa de municípios que não divulgam suas informações sobre resíduos no SNIS. Observou-se que a maioria dos municípios (88%) não alcançou a universalização da coleta de resíduos sólidos, houve uma queda na taxa média de recuperação de materiais recicláveis nos últimos anos, e persistem formas inadequadas de disposição dos resíduos, com apenas 3 dos 144 municípios do estado operando aterros sanitários licenciados. Os demais descartam seus resíduos em lixões ou aterros controlados.

Palavras-chave: Região da Amazônia Legal, Manejo de resíduos sólidos, Impacto ambiental, Municípios do Pará.



OVERVIEW OF SOLID WASTE MANAGEMENT IN THE INTEGRATED REGIONS OF THE STATE OF PARÁ FROM 2015 TO 2020.

Abstract: *The Legal Amazon, composed of nine states, seven of which are located in the northern region of Brazil, is known for its lush fauna and flora, as well as vast amount of water resources. However, these natural treasures are compromised by human activities that affect the environment and the quality of life of the local population. Among the human activities that harm the region's environmental quality is the lack of sanitation infrastructure, including deficiencies in water supply systems, domestic sewage collection and treatment, stormwater management, and solid waste management. Thus, this study aims to analyze sanitation indicators, with a focus on solid waste management in the municipalities of Pará, during the period from 2015 to 2020. The methodology adopted was a descriptive basic research with a qualitative-quantitative approach, based on data extracted from the National Sanitation Information System (SNIS). The data were organized into a database created in Microsoft Excel, where statistical analyses were conducted, and corresponding graphs were generated. The results reveal deficiencies in waste management in the Integration Regions (RIs) of the State of Pará, as well as a significant number of municipalities that do not report their waste information in the SNIS. It was observed that the majority of municipalities (88%) have not achieved universal solid waste collection, there has been a decrease in the average recovery rate of recyclable materials in recent years, and inadequate waste disposal methods persist, with only 3 out of 144 municipalities in the state operating licensed sanitary landfills. The remaining municipalities dispose of their waste in open dumps or controlled landfills.*

Keywords: *Legal Amazon Region, Solid Waste Management, Environmental Impact, Municipalities of Pará.*

1. INTRODUÇÃO

A revolução industrial impulsionou a geração de resíduos em diversas naturezas, como, por exemplo, os materiais poliméricos, além dos materiais orgânicos já gerados desde as primeiras atividades da humanidade.

Nesse contexto, um dos maiores problemas ambientais da sociedade é a elevada geração de resíduos sólidos, e a ausência de gerenciamento adequado. Segundo o relatório do *The World Bank 2.0*, o mundo gera anualmente 2,01 bilhões de toneladas, e pelo menos 33% desse montante não são gerenciados de maneira ambientalmente adequada (KAZA et al., 2018). Os mesmos autores, complementam que a rápida urbanização, o crescimento populacional e o desenvolvimento econômico farão com que a geração global de resíduos aumente em 70% nos próximos 30 anos, totalizando cerca de 3,4 bilhões de toneladas de resíduos gerados anualmente.

A fim de antecipar medidas preventivas para esse cenário foram estabelecidos na Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), dentre os quais destacam-se os ODS 6 - Água Potável e Saneamento e ODS 12 - Produção e Consumo Sustentável (JOHNSTON, 2016), uma vez que possuem como metas a redução e o manejo ambientalmente adequado dos resíduos, mediante ações de prevenção, redução, reutilização, reciclagem e destinação ambientalmente adequada, contribuindo para a mitigação dos impactos ambientais adversos ao meio ambiente e para a qualidade de vida da população (AGUIAR et al., 2021; JOHNSTON, 2016). Já a nível Brasil, foram instituídas a Política Nacional do Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007), a atualização do Marco Legal do Saneamento Básico (Lei Federal nº 14.026/2020) e a Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010).



A PNRS estabelece que os resíduos sejam coletados seletivamente para garantir a respectiva destinação ambientalmente adequada, por meio do reuso, da reciclagem, da compostagem ou tratamento, e que os rejeitos deverão ser direcionados para os aterros sanitários (BRASIL, 2010a). Além disso, para alcançar a gestão sustentável dos resíduos a mesma legislação federal institui a responsabilidade compartilhada dos resíduos, a logística reversa, a utilização de gestão consorciadas entre municípios e a inclusão social de catadores de recicláveis. E preconiza para a seguinte ordem de prioridade para o gerenciamento dos resíduos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010a).

Além das legislações citadas, no Brasil, através do Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), foi desenvolvido o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), plataforma virtual de acesso gratuito, que dá publicidade a informações referente aos serviços de saneamento (AGUIAR et al., 2021). Na plataforma virtual é possível exportar informações e indicadores de monitoramento no ambiente Série Histórica, tabelas com as informações recebidas e indicadores calculados pelo sistema.

O fornecimento das informações para o SNIS fica a cargo dos respectivos prestadores de serviços públicos ou privados, e atualmente a gestão das informações dessa plataforma é de responsabilidade do Ministério das Cidades. Vale destacar que o preenchimento das informações não é obrigatório, porém o não preenchimento das informações no SNIS impede que município inadimplente tenha acesso a recursos financeiros federais para melhorias nos serviços de saneamento (AGUIAR et al., 2021; SALIMENA et al., 2021; VIANA; MANNARINO & RITTER, 2024). Segundo os mesmos autores, a ausência de auditoria nesse processo de preenchimento permite que os municípios forneçam dados imprecisos, o que pode levar à subestimação ou superestimação dos dados referentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU).

Observa-se que ainda existe espaço para melhoria na gestão dos resíduos nos municípios brasileiros. No ano referência deste estudo (2020) foram geradas 82.477.300 toneladas de RSU, e deste total, 76.079.836 toneladas foram coletadas (92%), 45.800.061 toneladas foram destinadas de forma adequada, (60,2%), o que corresponde a 2.702 municípios, cerca de 30.279.000 toneladas foram destinadas de forma inadequada (39,8%) o que corresponde a 2.868 municípios. Na região Norte foram geradas 4.982.940 toneladas de resíduos, sendo que 35,6% foram destinadas de forma adequada (96 municípios) e 64,4% inadequada (354 municípios) (SNIS, 2021).

Neste contexto, este trabalho apresenta a evolução dos indicadores do SNIS referentes à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Estado do Pará no período de 2015 a 2020. O Estado é composto por 144 municípios, e em 2020 tinha uma população de 8.690.745 habitantes, sendo 5.926.843 habitantes nas áreas urbanas (IBGE, 2020; SNIS, 2021). No ano de 2020, somente 95 municípios paraenses deram publicidade nas receptivas informações sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos no SNIS (SNIS, 2021). Mediante aos dados disponibilizados na referida plataforma, o Estado do Pará possui despesa per capita de R\$ 88,21/habitante, impactando em 2,82% nas despesas correntes das prefeituras e a taxa de cobertura regular do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população total do município igual a 77,78% (SNIS, 2021).

Portanto, ao analisar e discutir os dados disponíveis para o Estado, foi possível evidenciar possíveis pontos de melhoria.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia deste artigo consistiu em uma pesquisa básica com a finalidade de produzir conhecimentos a serem utilizados em pesquisas futuras e teve como objetivo uma pesquisa descritiva, na qual foram descritos os indicadores relacionados ao manejo de resíduos sólidos dos municípios do Estado do Pará. A abordagem foi quali-quantitativa, utilizando-se de análises temporais e estatísticas dos indicadores estudados. Para isso, seguiu-se o seguinte procedimento metodológico: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e estudo de caso.



Na pesquisa bibliográfica, foram utilizados artigos, periódicos e livros sobre a gestão de resíduos sólidos e o SNIS. Na pesquisa documental, foram consultados diagnósticos, manuais e planilhas eletrônicas geradas pelo SNIS no período de 2015 a 2020. O estudo de caso foi aplicado às informações e aos indicadores dos municípios paraenses.

2.1. Área do Estudo

O Pará está localizado na região Norte do Brasil (Figura 1). É o segundo maior estado em extensão do país, com área de 1.245.870,700 km², e sua população é de 8.777.124 habitantes, conforme estimativas para 2021 (IBGE, 2020).

Figura 1 - Localização das Regiões de Integração (RI) no Estado do Pará.



Fonte: Adaptado de Governo do Pará (ABREU, 2022)

Para auxiliar a gestão do estado, dado seu território de dimensões continentais, os 144 municípios paraenses são agrupados em 12 (doze) Regiões de Integração (RI), segundo as semelhanças de ocupação, nível social e economia (ABREU, 2022).

As RIs contribuem com um montante de R\$ 178.377 milhões de reais (cento e setenta e oito milhões e trezentos e setenta e sete mil reais) para o Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro (ano Base 2019), consequentemente ocupa a posição de 11º maior no ranking nacional e a 1º no panorama nortista (IBGE, 2022). Sua economia baseia-se no extrativismo mineral (ferro, cobre, bauxita, manganês, ouro, níquel, estanho, calcário), vegetal (madeira), na agropecuária, indústria e no turismo. E possui Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) igual a 0,646, ocupando a 24ª colocação no ranking nacional (ABREU, 2022; IBGE, 2020).

2.2. Obtenção e Análise dos Indicadores de Saneamento

Utilizaram-se dados secundários disponibilizados no Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS) durante o período de 2015 a 2020. Essa plataforma eletrônica, criada em 1995, tem como objetivo monitorar os indicadores dos serviços públicos de saneamento básico. O preenchimento dos dados é de responsabilidade dos prestadores de serviço, enquanto a gestão das informações fica a cargo do governo federal.

Para a análise, foi elaborado um banco de dados eletrônico no software Microsoft Excel, contendo as informações e indicadores (AGUIAR et al., 2021) a seguir:

Realização

ABES-RS

PUCRS

UFRGS
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL



abes-rs@abes-rs.org.br

(51) 999330700

www.abes-rs.org.br



- Produto Interno Bruto (PIB), foi possível o preenchimento somente até o ano 2019, pois não foram localizados esses dados na plataforma do IBGE (IBGE, 2022).
- Natureza jurídica do órgão municipal responsável;
- Tipo de unidade, segundo o município informante;
- Tipo de licença ambiental obtida;
- IN006 - Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana (R\$/hab);
- IN014. Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município (%);
- IN021 - Massa coletada (Resíduos Domiciliares - RDO e Resíduos Públicos Urbanos - RPU) per capita em relação à população urbana (kg/hab./dia) vale ressaltar que com a PNRS os termos RDO e RPU, foram substituídos por RD (resíduos domésticos) e RLU (resíduos de limpeza urbana).
- IN026 - Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada (%);
- IN031 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%); e
- IN037 - Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada (%).

Vale enfatizar que apenas os dados relativos ao PIB têm como fonte o IBGE (2022), as demais informações foram extraídas da plataforma SNIS. Foram identificadas inconsistências nos dados disponibilizados pelo SNIS, pois nem todos os estados ou municípios participam do sistema. Além disso, há dificuldades em compreender o mecanismo de busca de dados, já que os indicadores nem sempre são apresentados de forma clara e objetiva (AGUIAR et al., 2021; VIANA; MANNARINO & RITTER, 2024), e os dados disponíveis abrangem somente até 2020.

Posteriormente, com o banco de dados referentes às Regiões de Integração (RIs) paraenses, utilizou-se o software Microsoft Excel para compilar e gerar gráficos de análise de séries temporais e estatísticas, entre os anos de 2015 e 2020, com o objetivo de compreender a evolução do manejo de resíduos sólidos no Estado do Pará.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a elaboração e análise do diagnóstico dos resíduos sólidos nas Regiões de Integração (RIs) do Estado do Pará, utilizaram-se dados secundários do SNIS, uma plataforma de acesso público criada pelo governo federal para garantir a transparência dos dados relacionados aos serviços de saneamento. A partir dos dados do SNIS, foram filtrados os 144 municípios paraenses que compõem as 12 RIs e criou-se um banco de dados no software Microsoft Excel para iniciar a análise das informações e indicadores propostos na metodologia.

Com base nesses dados, foi possível identificar que a natureza jurídica dos responsáveis pelo manejo dos resíduos sólidos é em sua maioria a administração pública direta, ou seja, o serviço é gerido pelas prefeituras locais (SNIS, 2017, 2018, 2019a, 2019b, 2020, 2021). Na Tabela 1, observa-se que entre 2016 e 2019 mais da metade desses gestores municipais não preencheram suas informações na plataforma. Devido a esse déficit, os valores de geração de resíduos podem ser superiores aos apresentados no presente trabalho.



Tabela 1 - Percentual dos municípios que preencheram o SNIS no período de 2015 a 2020

Regiões	Total	2015	2016	2017	2018	2019	2020
RI Araguaia	15	66,7%	40,0%	26,7%	33,3%	53,3%	66,7%
RI Baixo Amazonas	13	53,8%	61,5%	46,2%	53,8%	53,8%	61,5%
RI Carajás	12	41,7%	58,3%	50,0%	50,0%	66,7%	58,3%
RI Guajará	5	80,0%	60,0%	60,0%	80,0%	80,0%	100,0%
RI Guamá	18	77,8%	38,9%	27,8%	38,9%	38,9%	44,4%
RI Lago de Tucuruí	7	42,9%	71,4%	71,4%	71,4%	42,9%	85,7%
RI Marajó	16	56,3%	37,5%	31,3%	25,0%	25,0%	81,3%
RI Rio Caeté	15	60,0%	33,3%	46,7%	40,0%	26,7%	40,0%
RI Rio Capim	16	81,3%	37,5%	50,0%	37,5%	37,5%	56,3%
RI Tapajós	6	50,0%	33,3%	33,3%	16,7%	33,3%	66,7%
RI Tocantins	11	54,5%	36,4%	54,5%	63,6%	54,5%	90,9%
RI Xingu	10	40,0%	30,0%	40,0%	40,0%	60,0%	90,0%
Municípios adimplentes (%)		60,4%	0,0%	42,4%	43,1%	45,1%	66,0%

Fonte: Adaptado de (SNIS, 2017, 2018, 2019a, 2019b, 2020, 2021)

Observa-se que a RI Guajará (Ananindeua, Belém, Benevides, Marituba e Santa Bárbara do Pará), durante o período analisado, apresentou o menor percentual de municípios inadimplentes no preenchimento das informações no SNIS. No ano de 2020, todos os municípios dessa região disponibilizaram suas informações sobre o manejo de resíduos. O mesmo não ocorreu nas demais regiões, especialmente no nordeste do Estado, nas RIs Guamá e Rio Caeté, que, nos últimos cinco anos, tiveram percentuais de preenchimento inferiores a 50%. Em 2020, essas regiões apresentaram os menores percentuais de municípios adimplentes, sendo 44,4% e 40,0%, respectivamente (SNIS, 2021). Essa realidade não se restringe ao Estado do Pará. De acordo com o mesmo autor, dos 5.570 municípios brasileiros, cerca de 982 não responderam ao SNIS no ano de referência 2020.

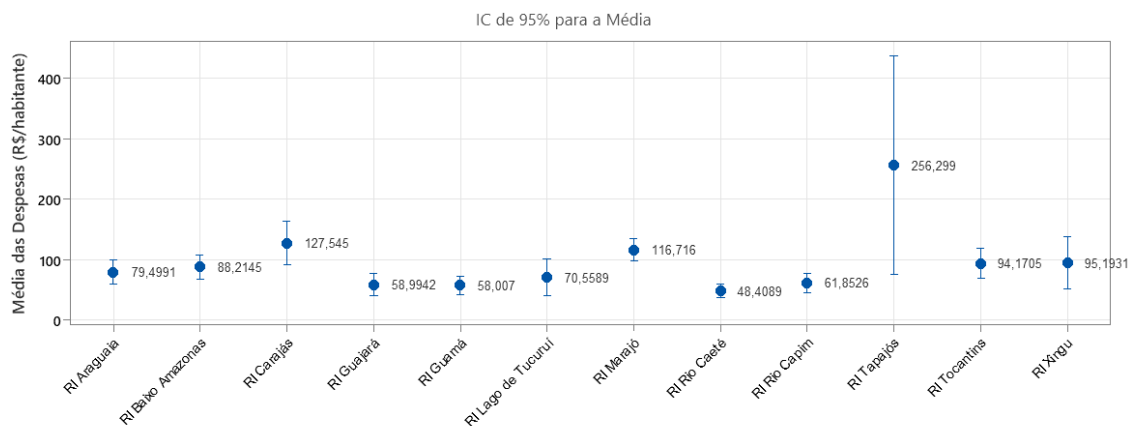
O preenchimento do SNIS é realizado voluntariamente pelos prestadores de serviços. No entanto, os programas de investimentos do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) exigem o envio regular dos dados ao SNIS como critério para seleção, hierarquização e liberação de recursos financeiros. Ou seja, municípios inadimplentes não terão acesso a recursos federais para investir em melhorias de seus serviços de saneamento. Além disso, a existência dos planos municipais de saneamento básico tornou-se obrigatória como uma das condições para acesso a recursos federais a partir de 31 de dezembro de 2022 (BRASIL, 2010b).

Com base nos dados fornecidos pelo SNIS, foi possível gerar um banco de dados com indicadores e informações referentes aos anos de 2015 a 2020 e, posteriormente, importá-lo para o Microsoft Excel, onde foram calculadas as médias e gerados gráficos. O primeiro indicador analisado foi o IN006 (“Despesa per capita com manejo de resíduos sólidos urbanos em relação à população urbana”).

Na Figura 2, são ilustradas as médias das despesas per capita com RSU por RI (IN006). Observa-se que a RI Tapajós apresentou o maior custo na gestão de resíduos durante o período analisado, com um valor médio de R\$ 256,29 por habitante, acima da média nacional (R\$ 141,22/hab), da média da Região Norte (R\$ 105,42/hab) e da média estadual (R\$ 88,21/hab). Esse valor elevado pode ser explicado pelas declarações de despesas do município de Jacareacanga: R\$ 453,32 em 2017 (SNIS, 2019b), R\$ 488,78 em 2018 (SNIS, 2019a), R\$ 486,31 em 2019 (SNIS, 2020) e R\$ 440,00 em 2020 (SNIS, 2021). Tal situação pode ser atribuída à população flutuante que se desloca para o município entre junho e agosto, durante a temporada de veraneio nas praias do Rio Tapajós (ABREU, 2022).



Figura 2 - RIs e Receptivas Despesas Médias per capita com RSU no Período de 2015 a 2020.



Os desvios padrão individuais foram usados para calcular os intervalos.

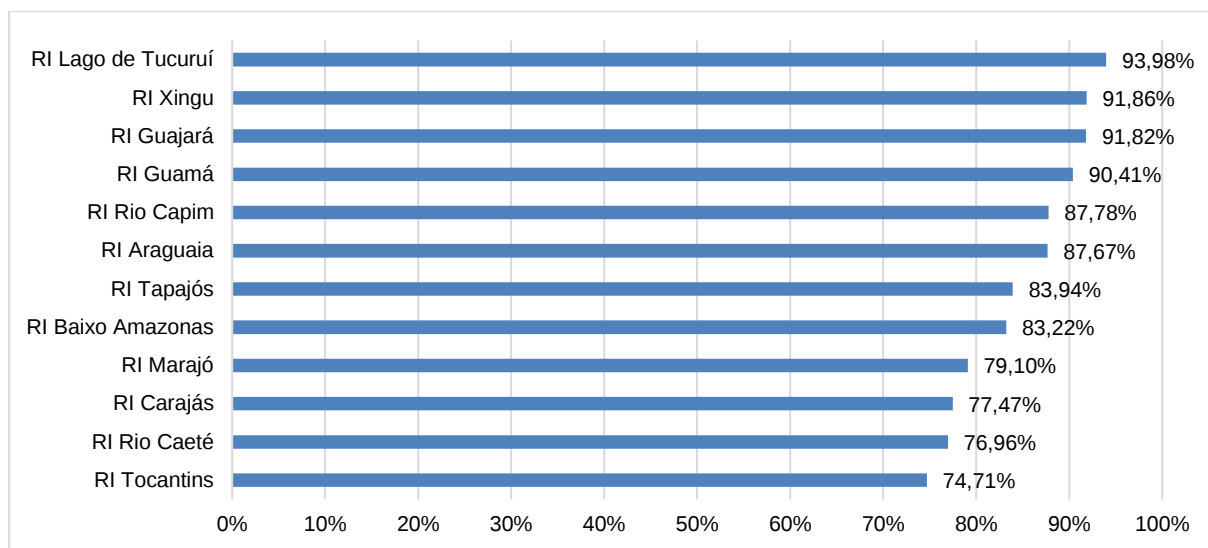
	Despesas Médias per Capita por Região (R\$/habitante)											
Ano	RI Araguaia	RI Baixo Amazonas	RI Carajás	RI Guajará	RI Guamã	RI Lago de Tucuruí	RI Marajó	RI Rio Caeté	RI Rio Capim	RI Tapajós	RI Tocantins	RI Xingu
2015	58,21	80,72	158,86	78,60	51,16	17,82	140,15	62,27	48,77	109,75	72,44	34,12
2016	57,48	84,71	84,84	75,47	65,26	69,80	119,90	37,20	49,38	39,11	131,25	67,52
2017	98,95	69,60	89,08	32,92	58,91	106,17	128,36	38,44	57,83	331,72	114,26	145,77
2018	73,29	85,31	125,16	46,95	38,45	82,52	91,23	42,43	52,03	488,78	81,71	123,17
2019	93,91	84,33	143,78	64,07	52,74	76,35	118,47	58,73	82,53	378,41	78,80	112,33
2020	95,16	124,62	163,54	55,96	81,53	70,69	102,19	51,38	80,59	190,03	86,57	88,25

Fonte: Autores, 2022.

Já RI Caeté apresentou a menor média de despesa (R\$ 48,40/habitante) no período analisado, valor inferior às médias nacional, regional e estadual para o ano de 2020. Esse resultado pode ser justificado pelo baixo percentual (76,96%) de cobertura da coleta direta (Figura 3). Nota-se também que a RI Tocantins possui a menor média de percentual de cobertura (74,71%). A região mais próxima de alcançar a universalização da coleta de resíduos é a RI Lago de Tucuruí, com uma média de 93,98% (Figura 3), destacando-se os municípios de Breu Branco, Nova Ipixuna e Tucuruí, localizados no entorno da Hidrelétrica Tucuruí, que declararam realizar a coleta em 100% dos estabelecimentos e relataram despesas de R\$ 138,84/habitante, R\$ 22,66/habitante e R\$ 75,09/habitante, respectivamente (SNIS, 2021). Segundo o SNIS do ano de referência 2020, um total de 32 municípios paraenses declararam ter alcançado a universalização da coleta em seu território (SNIS, 2021).



Figura 3 - Média da Taxa de Cobertura de Coleta Direta no Período de 2015 a 2020.

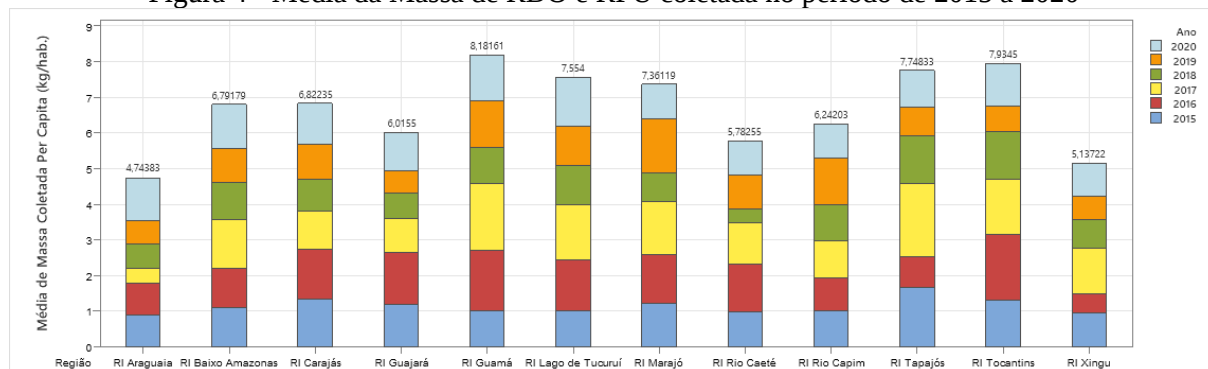


Fonte: Autores, 2022.

Segundo Salimena et al. (2021), o indicador referente à taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta em relação à população urbana (IN0014) auxilia no monitoramento da qualidade dos serviços prestados, tendo em vista que a população atendida recebe coleta na modalidade porta a porta.

A partir do indicador IN0016, é possível desenvolver informações referentes à geração da "IN021 - Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população urbana." O ranking da média acumulada das três maiores geradoras é composto pelas RIs Guamá, Tocantins e Tapajós, com valores de 8,18 kg/hab/dia, 7,93 kg/hab/dia e 7,74 kg/hab/dia, respectivamente (Figura 4). Nessas RIs estão localizados os 32 municípios que realizam 100% da coleta de resíduos da população urbana.

Figura 4 - Média da Massa de RDO e RPU coletada no período de 2015 a 2020



Fonte: Autores, 2022.

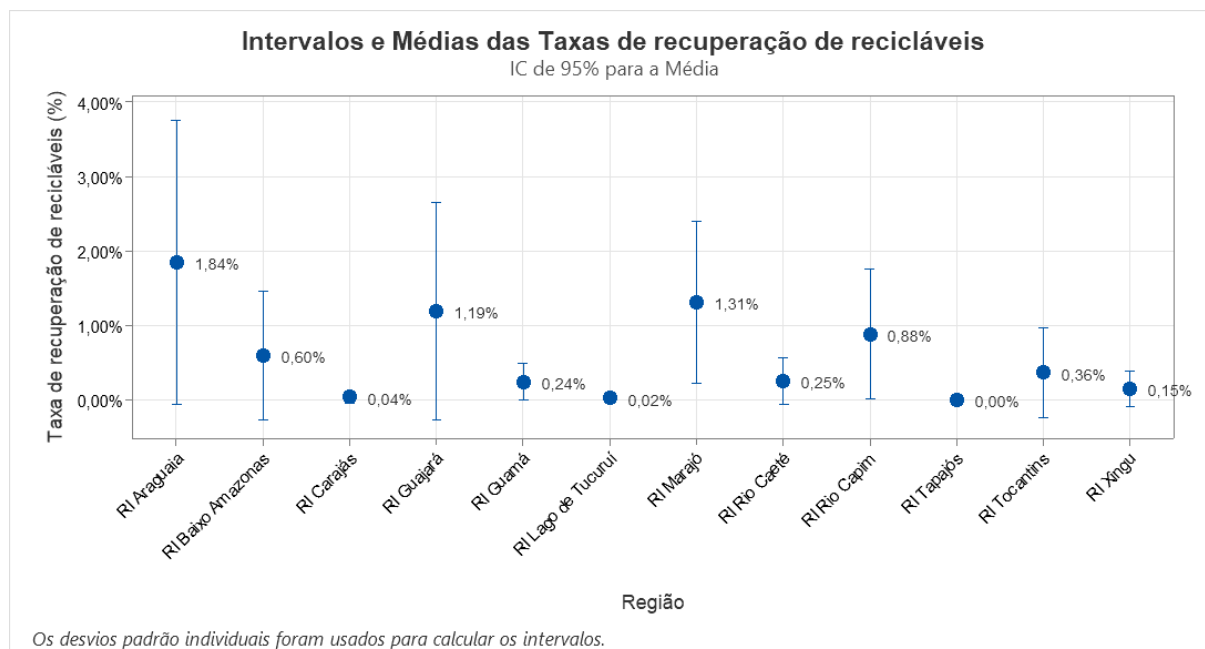
Segundo Salimena et al. (2021) e SNIS (2021), os municípios de pequeno porte tendem a apresentar valores menores no indicador IN0021 devido à carência de infraestrutura de pesagem. Em contrapartida, os municípios com maior infraestrutura conseguem realizar a coleta universalizada e dispõem de dispositivos adequados para quantificar os resíduos coletados, resultando em maiores massas coletadas.

Em relação às médias da "IN031 - Taxa de recuperação de recicláveis" (Figura 5), observa-se que a RI do Araguaia apresentou a maior média durante o período analisado (1,84%). Nota-se também que no ano de 2020 apenas as RIs do Xingu, Tocantins e Rio Caeté registraram



crescimento no IN031, enquanto as demais regiões apresentaram uma redução significativa na taxa de recuperação de recicláveis.

Figura 5 - Intervalos e Médias das Taxas de recuperação de recicláveis.



Fonte: Autores, 2022.

Com base nas taxas de recuperação de recicláveis, observa-se que todas as RIs paraenses necessitam da expansão de campanhas e programas de reciclagem para reduzir a quantidade de resíduos dispostos no meio ambiente. Em relação à disposição de resíduos no ano de 2020, o estado possui apenas três aterros sanitários devidamente licenciados e em operação, localizados nos municípios de Altamira (RI Araguaia), Sapucaia (RI Xingu, em operação desde 2017) e Vitória do Xingu (RI Xingu, em operação desde 2020). Vale destacar que apenas o aterro de Altamira manteve sua licença de operação ativa nos últimos seis anos, segundo as informações do SNIS. Os demais municípios destinam seus resíduos sólidos a lixões e aterros controlados, que são formas de disposição ambientalmente inadequadas.

4. CONCLUSÕES

Com base no presente estudo verificou-se que devido o preenchimento do SNIS não ser compulsório, durante o período 2015 a 2020, muitos municípios paraenses não preenchem as suas informações na plataforma, isso favorece para subestimação dos quantitativos dos resíduos gerados. E os municípios com inadimplência no fornecimento de informações sobre seus serviços de saneamento e que não possuam os Planos Municipais de Saneamento ficam impossibilitados de conseguir recursos federais do MDR e consequentemente não conseguem realizar melhorias na qualidade desses serviços.

Mesmo com esse cenário de vários municípios inadimplentes, verificou-se que a universalização dos serviços de manejo sustentável dos resíduos ainda é um desafio árduo a ser superado, tendo em vista que 22% dos municípios paraenses declararam em 2020 ter alcançado 100% da taxa de cobertura de coleta direta resíduos domésticos relativos à população urbana. Nota-se também que ainda há necessidade de implantar ou intensificar ações de educação ambiental para alavancar o reaproveitamento de materiais recicláveis e reduzindo o volume de resíduos dispostos no meio ambiente.



Referente à disposição dos resíduos, atualmente no Estado do Pará existem 3 aterros sanitários devidamente licenciados e em operação localizados nos municípios Altamira, Sapucaia e Vitória do Xingu, mas vale frisar que somente o aterro de Altamira manteve sua licença de operação ativa nos últimos 6 anos. Os demais municípios do estado ainda dispõem seus resíduos em lixões e aterros controlados, favorecendo a ocorrência de impactos socioambientais.

Para reverter o presente cenário dos municípios paraenses, é fundamental incentivar os municípios preencherem o SNIS para possuir acesso aos recursos federais relacionados ao saneamento. Faz-se necessário estimular programas de reciclagem para reduzir a quantidade de resíduos dispostos no meio ambiente e fomentar a economia circular desses materiais, além de promover programas, parcerias e/ou consórcios intermunicipais para viabilizar a erradicação dos lixões e aterros controlados, adotando os aterros sanitários como áreas para a disposição de rejeitos.

Agradecimentos

Ao apoio da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil e ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia – PPGT da Unicamp. E a Unifesspa por ter concedido o afastamento para capacitação a nível de doutorado da servidora e autora Karoline Borges.

REFERÊNCIAS

ABREU, G. **Divisão do estado em “Regiões de Integração” auxilia no planejamento de ações governamentais.** Disponível em: <<https://agenciapara.com.br/noticia/34603/divisao-do-estado-em-regioes-de-integracao-auxilia-no-planejamento-de-acoes-governamentais>>.

Acesso em: 27 ago. 2024.

AGUIAR, E. S. DE et al. Panorama da disposição de resíduos sólidos urbanos e sua relação com os impactos socioambientais em estados da Amazônia brasileira. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 13, 2021.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. . 2 ago. 2010a.

BRASIL. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. . 21 jun. 2010 b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2020.** Disponível em: <<https://ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa.>>. Acesso em: 27 ago. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produto Interno Bruto - PIB.** Disponível em: <<https://ibge.gov.br/explica/pib.php/>>. Acesso em: 27 ago. 2023.

JOHNSTON, R. Arsenic and the 2030 Agenda for Sustainable Development. Em: [s.l.] Arsen Res Glob Sustain-Proc 6th Int Congr Arsen Environ AS, 2016. p. 12–14.



KAZA, S. et al. **What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**. Urban Development ed. Washington, DC: Washington, DC: World Bank, 2018.

SALIMENA, T. et al. Evolução do Saneamento Básico no Brasil: Uma Análise Crítica dos Serviços de Resíduos Sólidos com Base na Experiência do SNIS. **Revista de Engenharia da Universidade Católica de Petrópolis**, v. 15, n. 1, p. 1–15, 2021.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO - SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos - Ano Referência 2015**. Brasília: [s.n.], 2017. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/diagnosticos-anteriores-do-snis/residuos-solidos-1/2015>>. Acesso em: 27 ago. 2024.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO - SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos - Ano Referência 2016**. Brasília: [s.n.], 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/diagnosticos-anteriores-do-snis/residuos-solidos-1/2016-1>>. Acesso em: 27 ago. 2024.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO - SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos - Ano Referência 2018**. Brasília: [s.n.], 2019a. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/diagnosticos-anteriores-do-snis/residuos-solidos-1/2018>>. Acesso em: 27 ago. 2024a.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO - SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos - Ano Referência 2017**. Brasília: [s.n.], 2019b. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/diagnosticos-anteriores-do-snis/residuos-solidos-1/2017>>. Acesso em: 27 ago. 2024b.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO - SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos - Ano Referência 2019**. Brasília: [s.n.], 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/diagnosticos-anteriores-do-snis/residuos-solidos-1/2019>>. Acesso em: 27 ago. 2024.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO - SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos - Ano Referência 2020**. Brasília: [s.n.], 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/diagnosticos-anteriores-do-snis/residuos-solidos-1/2020>>. Acesso em: 27 ago. 2024.

VIANA, A. J.; MANNARINO, C.; RITTER, E. Evaluation of indicators for the management of urban solid waste generated by national databases. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 29, 2024.

